© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

5.) Weitere Beobachtungen über den zeitlichen Ablauf der Bezahnung u. des Zahnwechsels bei Javamakaken

Von Arnold Spiegel (Jena).

In einer früher erschienenen Arbeit (A. Spiegel, 1934) sind Daten über den zeitlichen Ablauf des Durchbruchs der Milchzähne (13 Tiere) und der bleibenden Zähne (11 Tiere) bei Javamakaken mitgeteilt worden. Das damals vorgelegte Material konnte in den Jahren 1934 bis 1939 durch weitere Beobachtungen an 25 Tieren (Milchgebiß) bzw. 16 Tieren (bleibendes Gebiß) ergänzt werden (bis 1935 im Zoologischen Institut der Universität Tübingen, bis 1939 in Jena). Hierdurch wurden einerseits die ersten Ergebnisse bestätigt und andererseits neue Feststellungen gemacht, die das kleinere Beobachtungsmaterial der damaligen Mitteilung nicht erlaubte. Die in der ersten Arbeit veröffentlichten Daten sind hier noch einmal mit einbezogen, so daß für das Milchgebiß nun die Beobachtungen an 38 Tieren (22 Männchen, 16 Weibchen), für das bleibende Gebiß an 27 Tieren (13 Männchen, 14 Weibchen) gemeinsam besprochen werden.

Bezüglich der Literatur bis zum Jahre 1934 wird auf die frühere Mitteilung verwiesen. Einige Arbeiten sind hier noch nachzutragen. Leider war es infolge der Zeitumstände nicht möglich, die Literatur des Auslandes aus den Jahren 1939/1949 daraufhin durchzusehen, ob noch weitere einschlägige Arbeiten erschienen sind.

S. M. Robinson (1925) teilt mit, daß bei einem in Gefangenschaft geborenen Jungen vom Gibbon *(Hylobates lar)* im Alter von 6 Wochen alle 4 Schneidezähne vorhanden waren. B. A. White (1929) beobachtete bei einem im Zoologischen Garten in Philadelphia geborenen Schimpansenmännchen folgende Durchbruchszeiten der Milchschneidezähne: id_1 rechts 4 Monate, id_1 links $4^1/_2$ Monate, id^1 links und id_2 links $5^3/_4$ Monate, id_2 rechts $6^1/_2$ Monate. C. F. Jacobsen, M. M. Jacobsen und J. G. Yoshioka (1932) registrierten den Durchbruch der Milchzähne bei einem in der Gefangenschaft geborenen Shcimpansenweiblchen. Die Daten (Monate) werden am besten in folgender Formel wiedergegeben:

	6.7	3.7	13	2.8	2.4	2.5	2.9	14	3.7	6.8	
D	pd2	pd1	cd	id2	id1	id1	id2	cd	pd1	pd2	S
	5.5	4.6	16	3.0	2.2	2.5	3.5	16	4.9	5.5	

Die Befunde von A. H. Schultz (1933) über den Durchbruch der Milchzähne beim Rhesusaffen werden weiter unten zitiert.

In einer ausgezeichneten Arbeit veröffentlichte A. H. Schultz (1935) umfangreiche Studien über den Durchbruch der bleibenden Zähne bei einer größeren Reihe von Affenarten, hauptsächlich auf Grund von Schädelstudien. Auf seine Ergebnisse hinsichtlich der Durchbruchsfolge bei den verschiedenen Arten soll hier nicht eingegangen werden. Die von ihm festgestellten Daten über den Durchbruch der bleibenden Zähne am lebenden Rhesusaffen, die im Vergleich zu meinen Befunden an den Javamakaken von besonderem Interesse sind, werden weiter unten besprochen. Schultz gibt außerdem einige Daten über die Durchbruchstermine der bleibenden Zähne beim Schimpansen, der einzigen Primatenart, bei der — außer beim Menschen — bisher zuverlässige Angaben vorliegen. Allerdings ist auch bei seinen Tieren das Alter nicht genau

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

bekannt, jedoch auf Grund des bekannten Durchbruchsalters der ersten Molaren (32—36 Monate, nach Beobachtungen von Yoshioka, Jacobsen und Nissen der Anthropoid Station of Yale University) zuverlässig geschätzt. Schultz hat dabei auch die Daten von H. C. Bingham (1929) verwendet. Folgende Tabelle gibt die festgestellten Zeiten wieder:

Zähne	Alter in Monaten Tiefstwert	Mittelwert	Höchstwert	Zahl der Tiere
M_1	33	35	36	4
M^1	33	35	36	4
J_1	57	63	70	6
J^1	59	66	72	5
J_2	60	67	73	6
J^2	69	71	74	3
P_1	57	73	81	5
M_2	73	77	84	3
P^1	74	78	84	3
M^2	73	79	87	3
P_2	74	81	89	3
P^2	76	83	91	3
C·	87	90	93	3
C.	90	94	99	3
M_3	104	115	126	2
M^3		118		1

Hieraus ergibt sich folgende Durchbruchsformel:

4	6	13	9	12	2	10	16
J1	J2	C	P1	P2	M1	M2	M3
3	5	14	7	11	1	8	15

Wie leicht ersichtlich, stimmen die absoluten Daten des Durchbruchsalters der bleibenden Zähne beim Rhesusaffen mit den für den Javamakaken gefundenen Werten weitgehend überein, auch wenn man beim Vergleich berücksichtigen muß, daß Schultz in Kalendermonaten rechnet, seine Werte also nach meinem Berechnungsmodus pro Jahr etwa um einen Monat erhöht werden müssen. Die Durchbruchsformel entspricht meiner für die Männchen der Javamakaken aufgestellten Formel. Eine Differenzierung seiner Befunde nach Geschlechtern ist bei der kleinen Zahl der von ihm untersuchten Tiere nicht möglich. Immerhin ist auch aus seinen Werten ersichtlich, daß die Durchbruchstermine bei den Weibchen durchschnittlich etwas früher liegen und daß die Eckzähne ebenso wie bei den Javamakaken bei den weiblichen Rhesusaffen etwa ein Jahr früher durchbrechen. Während sie bei den Männchen erst nach den Prämolaren durchbrechen, schieben sie sich bei den Weibchen zwischen erste und zweite Prämolaren ein.

In diesem Zusammenhang darf noch darauf hingewiesen werden, daß bei den Makaken die Geschlechtsreife schon während des Zahnwechsels, nämlich im Alter etwa $3^1/_2$—$4^1/_2$ Jahren (Spiegel: 1950) eintritt, während sowohl beim Schimpansen, wie beim Menschen, die Geschlechtsreife erst nach Abschluß der Bezahnung (abgesehen von den dritten Molaren) eintritt. Nach A. H. Schultz sind die bleibenden Zähne beim Schimpansen etwa mit 8 Jahren durchgebrochen, die Geschlechtsreife erfolgt im Alter von 8—9 Jahren (R. M. Yerkes 1935, J. H. Elder und R. M. Yerkes 1936). Das bleibende Gebiß beim Menschen (ohne M3) ist mit ca. $12^1/_2$ Jahren ausgebildet, meist also vor Beginn der Pubertät und stets mehrere Jahre vor Erreichung der Geschlechtsreife.

Literaturverzeichnis.

Bingham, H. C., 1929. — Observations on growth and development of chimpanzees. — Amer. Journ. physic. Anthrop. *13*, p. 433—468.

Elder, J. H. und R. M. Yerkes, 1936. — The sexual cycle of the chimpanzee. — Anat. Record *67*, p. 119—143.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

do., 1936 — Chimpanzee births in captivity. — Proc. Royal Soc. London B 120, p. 409—421.

Jacobsen, C. F. und M. M. Jacobsen und J. G. Yoshioka, 1932. — Development of an infant chimpanzee during her first year. — Compar. Psychol. Monographs 9, p. 1—94.

Röse, C., 1909. — Über die mittleren Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne des Menschen. — Deutsche Monatsschr. Zahnheilkunde 27, p. 553—570.

Robinson, S. M., 1925 — Birth of a white-handed gibbon (Hylobates lar) in captivity. — Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 30, p. 456—458.

Schultz, A. H., 1933. — Growth and Development, in „The Anatomy of the Rhesus monkey (Macaca mulatta)" von C. G. Hartmann und W. L. Straus, Jr., Baltimore.

do., 1935. — Eruption and Decay of the permanent teeth in primates. — Amer. Journ. Physical. Anthropology 19.

Spiegel, A., 1934. — Der zeitliche Ablauf der Bezahnung und des Zahnwechsels bei Javamakaken. — Zeitschr. wiss. Zool. 145, p. 711—732.

do., 1950. — Weitere Beobachtungen und Untersuchungen über die Fortpflanzung bei Javamakaken. — Arch. Gynäkol. 177, p. 590—629.

White, B. A., 1929. — A captive-born chimpanzee. — The scientific Monthly 29, p. 2.

Yerkes, R. M., 1935. — A second-generation captive-born chimpanzee. — Science 81, p. 542—543.

Der Durchbruch der Milchzähne bei Javamakaken.

Die Durchbruchszeiten [1]) für die Zähne des Milchgebisses sind in Tab. 1 (p. 132) in Tagen nach der Geburt angegeben. Während des ersten Lebensmonates wurde der Zahnbefund mindestens jeden zweiten Tag nachgesehen; bis zum Alter von sechs Monaten (168 Tage) [2]) zweimal in der Woche, später nur noch einmal wöchentlich. Daher beträgt die Größe des möglichen Fehlers zunächst bis 1 Tag, dann bis 3 oder — 4 Tage und schließlich bis 7 Tage. Die wirklichen Werte liegen daher in manchen Fällen etwas früher als die angegebenen.

Die ersten Zähne des Säuglings sind die unteren inneren Incisiven. Im allgemeinen brechen sie in der Zeit vom 7. bis 21. Tag, also in der zweiten und dritten Lebenswoche, durch (durchschnittlich [3]) am 14. Tag). Bei zwei Männchen waren sie schon bei der Geburt durchgebrochen, der Wert von

---

[1]) Hiermit ist stets der Zeitpunkt des ersten Erscheinens gemeint. Über den Zeitraum, den der Zahn bis zu seiner endgültigen Stellung und Höhe braucht, wurden keine planmäßigen Beobachtungen angestellt. Vergleiche weiter unten die Bemerkungen über das Wachstum der bleibenden Caninen bei männlichen Tieren.

[2]) Als Zeiteinheit für die Beobachtungs- und Meßspanne wurde die Woche gleich sieben Tagen bzw. ein Vielfaches davon genommen. 1 Monat gleich 4 Wochen (28 Tagen). 1 Jahr gleich 12 Monaten. Das Jahr in diesem Sinne ist also um 29 bzw. 30 Tage kürzer als das Kalenderjahr. Diese Rechnung hat den Nachteil, daß allmählich eine Verschiebung des „Meßjahres" gegenüber dem Kalenderjahr und damit auch gegenüber evtl. biologischen Jahresrhythmen eintritt. Aus Gründen der Praxis (leichtere Einteilung und Berechnung) wurde sie jedoch beibehalten.

[3]) Die Angabe „durchschnittlich" oder „etwa" bezieht sich immer auf die in Tab. 2, 4 und 5 angegebenen und erläuterten Zentralwerte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

41 Tagen bei ♀ 15 fällt weit aus dem Rahmen der anderen Werte. Es handelte sich bei diesem Weibchen um eine Frühgeburt, dessen andere Milchzähne auch alle sehr spät durchbrachen.

Es folgen, durchschnittlich vier Tage später, am 18. Tag, die oberen inneren Incisiven. Nur in einem Falle (♀ 15) kommen sie zwei Tage früher, neunmal gleichzeitig mit den unteren, sonst immer später.

Anschließend brechen die unteren äußeren Incisiven durch. Mit Ausnahme von ♂ 18, bei dem sie bereits gemeinsam mit den unteren inneren Incisiven bei der Geburt durchgebrochen waren, kommen sie frühestens mit 14 Tagen, durchschnittlich mit 26 Tagen, also ca. 8 Tage nach den oberen inneren Incisiven. Nur zweimal waren sie schon vor jenen erschienen (♀ 6 und ♂ 18), sonst immer später oder gleichzeitig. Die oberen äußeren Incisiven folgen den unteren durchschnittlich im Abstand von 14 Tagen. Nur zweimal brachen sie schon gleichzeitig mit ihnen durch. Abgesehen von dem bereits erwähnten frühgeborenen ♀ 15 ist der Durchbruch aller Schneidezähne durchschnittlich im Alter von 6, spätestens von 9 Wochen beendet.

Nach einer etwas größeren Pause kommen nun die ersten Praemolaren, frühestens eine Woche, durchschnittlich etwa vier Wochen nach den oberen äußeren Incisiven. Ein regelmäßiger Unterschied zwischen unteren und oberen Zähnen kann hier nicht festgestellt werden.

Erst jetzt, nach sehr verschieden langem Zeitraum, folgen die Caninen. Allerdings erscheinen sie in 7 von 37 Fällen schon bis zu 14 Tagen vor den ersten Praemolaren. Es hängt dies mit der aus Tab. 2 ersichtlichen, größeren Schwankungsbreite der Durchbruchszeiten der Caninen zusammen. Meistens (25 Fälle) kommen sie aber später als die ersten Praemolaren oder gleichzeitig mit ihnen (5 Fälle). Die unteren Caninen gehen den oberen 15mal voran, 14mal kommen untere und obere gleichzeitig, 7mal gehen die oberen voran.

Zum Schluß, nach einer Pause von mindestens 35 Tagen, brechen die zweiten Praemolaren durch, wobei wieder die unteren Zähne fast stets vorangehen. Damit ist die Ausbildung des Milchgebisses beendet. Frühestens ist das mit 105, spätestens mit 280 Tagen der Fall, also im Alter von 4—10 Monaten.

In der ersten Mitteilung wurde bereits ausgeführt, daß die Unterschiede in den absoluten Durchbruchszeiten entsprechender Zähne bei den verschiedenen Tieren keine regelmäßige Beziehungen zu deren körperlicher Entwicklung, d. h. etwa zum Geburtsgewicht oder zum Ablauf des Wachstums im ersten Lebensjahre aufweisen. Auch die Nachprüfung an dem jetzt vorliegenden größeren Material führt zu demselben Ergebnis. Zwar gehören einige Tiere, wie ♂ 18, ♂ 22 und (♂) 23, bei denen die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Incisiven besonders früh durchbrechen, zu den bei der Geburt größten Jungen, während umgekehrt ♂ 15 und ♂ 21 mit sehr spätem Beginn der Bezahnung Tiere mit geringem Geburtsgewicht waren. Statistisch betrachtet ergibt sich aber keine Regel. Dasselbe gilt für den Abschluß des Durchbruchs der Milchzähne.

Ein Geschlechtsunterschied läßt sich aus den beobachteten Werten auch nicht feststellen. Ebenso fallen die Werte der drei männlichen Frühkastraten[4]) (im Alter von 4, 7 und 10 Tagen kastriert) nicht aus dem Rahmen der bei den anderen Tieren gefundenen Werte.

In Tab. 2 (p. 131) sind die Durchbruchszeiten der Milchzähne in zusammenfassender Weise dargestellt. Die Zähne sind in der Reihenfolge des Durchbruchs angeordnet, die am besten durch folgende Formel dargestellt wird:

2	4	7	5	9
id1	id2	cd	pd1	pd2
1	3	6	5	8

Hierbei sind untere und obere erste Praemolaren zu einer Durchbruchsgruppe zusammengefaßt, da bei ihnen kein regelmäßiges Vorangehen der unteren Zähne festgestellt wurde.

Im Vergleich mit den Ergebnissen der ersten Mitteilung ergibt sich folgendes: Die Reihenfolge des Durchbruchs wird bestätigt, für die Caninen das häufigere Vorangehen der unteren Zähne gefunden. Die Zentralwerte der Durchbruchszeiten erfahren nur eine unbedeutende Verschiebung, die Schwankungsbreite dagegen für alle Milchzähne wird gegenüber dem damals kleineren Material als größer festgestellt.

Der Durchbruch der bleibenden Zähne beim Javamakaken.

Die Daten für den Durchbruch der bleibenden Zähne sind in Tab. 3 und zusammenfassend in Tab. 4 und 5 (p. 132/134) wiedergegeben. Alle Tiere wurden auch im höheren Alter mindestens alle 4 Wochen gewogen. Hierbei wurde bis zur vollständigen Ausbildung des Gebisses stets auch der Zahnbefund kontrolliert. Der maximale Fehler beträgt also bis 1 Monat.

Über die Zeitdauer vom Durchbruch bis zur endgültigen Stellung des Zahnes wurden keine planmäßigen Beobachtungen gemacht. Im allgemeinen dauert es etwa 1—2 Monate. Nur die dritten Molaren brechen viel langsamer durch und die Eckzähne der Männchen wachsen mehrere Jahre bis zu ihrer endgültigen Länge.

Als erste bleibende Zähne brechen die unteren ersten Molaren durch, und zwar etwa ein Jahr nach abgeschlossener Ausbildung des Milchgebisses, also im Alter von etwa 1 Jahr 6 Monaten bis 1 Jahr 7 Monaten. Die oberen Zähne kommen gleichzeitig oder folgen im Abstand von 1—3 Monaten.

---

[4]) ♂ 23 wurde erst mit $3^1/_2$ Monaten kastriert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Etwa 1 Jahr später, im Alter von etwa 2 Jahren 7 Monaten bis 2 Jahr 9 Monaten, wechseln die inneren Incisiven. Die unteren Zähne gehen den oberen meistens voran. Gleich anschließend wechseln die unteren äußeren Incisiven. Mit etwas größerem Abstand von etwa 4 Monaten folgen die oberen äußeren Incisiven. Im Alter von 3—3¼ Jahren ist der Wechsel der Schneidezähne beendet.

Es folgt, fast stets nach einer Pause von etwa ¼—½ Jahr (1—10 Monate) der Durchbruch der unteren zweiten Molaren im Alter von etwa 3 Jahren 8 Monaten. Die oberen zweiten Molaren kommen entweder gleichzeitig oder schließen sich im Abstand von 1—5 Monaten an.

Die Praemolaren brechen recht unregelmäßig durch. Bei den Weibchen kommen die ersten Praemolaren meist früher (etwa 3 Jahre 11 Monate) als die zweiten (etwa 4 Jahre 3 Monate). Bei den Männchen läßt sich keine Regel erkennen, so daß in Tab. 5 alle Praemolaren zu einer Durchbruchsgruppe zusammengefaßt sind, deren Zentralwert 4 Jahre 4 Monate beträgt.

In Bezug auf die Caninen verhalten sich Weibchen und Männchen verschieden. Bei den ersteren brechen die unteren Caninen schon etwa gleichzeitig mit den unteren zweiten Molaren im Alter von etwa 3 Jahren 8 Monaten durch. Die oberen schieben sich dann im Alter von etwa 4 Jahren 2 Monaten zwischen erste und zweite Praemolaren ein. Bei den Männchen folgen alle Eckzähne erst nach dem Wechsel der Praemolaren, die unteren mit etwa 4 Jahren 9 Monaten, die oberen mit etwa 5 Jahren 2 Monaten, also etwa 1 Jahr später als die Eckzähne der Weibchen.

Als letzte bleibende Zähne brechen die dritten Molaren durch, immer erst mehrere Monate bis Jahre nach Abschluß des Zahnwechsels. Stets gehen die unteren Zähne voran.

Zusammenfassend ist zu sagen: Während in der ersten Mitteilung nur für die ersten und dritten Molaren und die äußeren Incisiven ein Vorsprung im Durchbruch der unteren Zähne gegenüber den oberen angegeben wurde, kann dies jetzt auf Grund des größeren Materials für alle bleibenden Zähne außer den Praemolaren festgestellt werden. Weiter hat sich herausgestellt, daß die Eckzähne der Weibchen etwa ein Jahr früher wechseln als die der Männchen, wodurch sich eine für die Geschlechter verschiedene Reihenfolge des Durchbruchs ergibt.

Ob die durchschnittlich etwas früheren Durchbruchstermine auch der anderen bleibenden Zähne bei den Weibchen an einem ausreichenden Material statistisch einwandfrei bestätigt würden, muß noch offen bleiben. Nach den an einem großen Zahlenmaterial gewonnenen Daten von C. Röse beim Menschen ist dies Verhalten dort als statistisch gesichert anzusehen.

Fortsetzung p. 135

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tab. 2. Durchbruch der Milchzähne bei Javamakaken.

(In Tagen nach der Geburt, zusammengestellt aus den Werten der Tab. 1, nach der Durchbruchsfolge angeordnet.)

	Tiefstwert	Zentralwert[5])	Höchstwert	Zahl der Tiere
id_1	0	14	41	37
id^1	5	18	39	37
id_2	0	26	58	37
id^2	18	40	77	37
$pd^1{}_1$	35	66	98	37
cd.	28	71	187	37
cd:	28	77	173	36
pd_2	98	154	252	36
pd^2	105	168	280	36

Zum Vergleich seien die Befunde von A. H. Schultz (1933) über die Durchbruchsfolge der Milchzähne beim Rhesusaffen wiedergegeben. Die in seiner Tabelle enthaltenen, in Wochen angegebenen Daten, sind hier in Tage umgerechnet.

	Tiefstwert	Mittelwert	Höchstwert	Zahl der Tiere
id_1	0	20	35	18
id^1	7	20	35	17
id_2	14	30	49	15
id^2	21	42	49	14
cd:	56	87	112	10
pd_1	56	94	126	10
cd.	56	98	119	10
pd^1	70	99	133	10
pd_2	105	161	203	15
pd^2	112	176	224	13

Die Durchbruchsformel lautet:

2	4	5	8	10
id1	id2	cd	pd1	pd2
1	3	7	6	9

[5]) Man findet den Zentralwert, wenn man die zusammengehörigen Werte der Größe nach ordnet und den Wert feststellt, der von ebenso vielen Werten überschritten wie unterschritten wird. Er hat gegenüber dem sonst üblichen Mittelwert den Vorzug, daß er bei einer geringeren Anzahl von Werten durch einzelne starke Abweichungen nicht so stark beeinflußt wird. (Vgl. Rietz-Baur: Hdbch. d. mathem. Statistik, 1930.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 1. Durchbruchszeiten der Milchzähne b

	♂5*)	♂6	♂7	♂8	♂9	(♂)10	(♂)11	(♂)12	♂13	♂14	♂1
id^1 d	—	25	14	17	8	9	17	16	25	19	11
id^1 s	—	25	14	17	13	9	17	16	25	19	1
id_1 d	—	18	14	12	8	9	13	16	15	14	9
id_1 s	—	18	14	12	8	9	13	18	15	14	9
id^2 d	—	44	56	45	28	28	45	38	42	49	31
id^2 s	—	44	49	45	29	30	41	38	42	49	31
id_2 d	—	32	25	28	14	14	26	20	28	42	16
id_2 s	—	32	25	28	14	14	24	18	28	42	16
cd' d	—	73	82	112	63	81	68	82	64	96	81
cd' s	—	73	77	112	63	96	68	82	64	98	79
cd. d	—	73	82	106	58	63	63	77	64	106	70
cd. s	—	73	82	109	58	63	66	77	64	106	70
pd^1 d	—	54	77	70	62	84	77	82	59	77	63
pd^1 s	—	56	77	70	62	84	77	82	59	77	63
pd_1 d	—	61	77	77	50	79	72	79	59	84	70
pd_1 s	—	61	77	77	50	79	72	81	59	84	70
pd^2 d	173	133	175	168	161	258	224	224	168	238	260
pd^2 s	173	133	175	168	168	258	224	224	168	238	260
pd_2 d	165	137	175	168	140	252	210	217	154	210	252
pd_2 s	165	137	175	168	142	252	210	217	154	210	252

*) Beobachtungsbeginn erst im Alter von 3 Monaten.

Tabelle 3. Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne b

	♂4		♂5		♂6		♂7		♂8		♂9		♂13		♂14	
	J.	M.	J.	M.	J.	M.	J.	M.	J.	M.	J.	M.	J.	M.	J.	M
J^1 d	2	9	3	2	2	8	2	10	2	10	2	9				
J^1 s	2	9	3	2	2	8	2	8	2	10	2	9				
J_1 d	2	10	2	11	2	7	2	8	2	8	2	3				
J_1 s	2	10	2	11	2	8	2	10	2	9	2	4				
J^2 d	3	5	3	5	3	2	3	8	3	8	3	2				
J^2 s	3	5	3	6	3	2	3	6	3	8	3	1				
J_2 d	3	1	3	1	2	10	3	4	3	0	2	4				
J_2 s	2	10	3	2	2	10	3	4	3	0	2	5				
C' d	5	7	5	5	4	11	5	6	4	9	4	5				
C' s	5	7	5	6	4	11	5	6	5	2	4	6				
C. d	4	8	5	0	4	10	5	1	4	9	4	3				
C. s	4	9	5	0	4	9	5	1	4	9	4	3				
P^1 d	4	8	4	9	3	9	3	11	5	2	3	11				
P^1 s	4	8	5	0	3	9	3	11	5	2	3	11				
P_1 d	4	8	4	9	4	3	4	8	5	2	4	0				
P_1 s	4	8	4	9	4	3	4	8	4	10	4	2				
P^2 d	4	8	5	0	3	9	4	2	5	6	4	4				
P^2 s	4	9	5	0	3	9	4	2	5	3	4	5				
P_2 d	4	9	5	0	3	9	4	6	5	2	3	5				
P_2 s	5	0	5	0	3	11	4	6	5	2	3	6				
M^1 d	1	7	1	8	1	7	1	10	1	10	1	10	1	8	2	3
M^1 s	1	7	1	8	1	7	1	10	1	10	1	10	1	9	2	2
M_1 d	1	7	1	8	1	6	1	10	1	10	1	10	1	6	2	0
M_1 s	1	7	1	8	1	6	1	10	1	10	1	10	1	6	2	0
M^2 d	3	8	3	11	3	7	4	2	4	1	3	11				
M^2 s	3	8	3	11	3	7	4	2	4	0	3	11				
M_2 d	3	8	3	11	3	6	4	0	4	0	3	8				
M_2 s	3	8	3	11	3	5	4	0	4	0	3	8				
M^3 d	6	9	7	0	6	2	7	2	7	2	7	0				
M^3 s	6	9	7	0	6	11	7	2	7	2	6	10				
M_3 d	6	3	6	6	5	11	7	0	7	0	6	7				
M_3 s	6	3	6	6	5	10	7	0	7	0	6	7				

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Javamakaken in

♂16	♂17	♂1
19	23	5
19	23	5
12	13	0
12	13	0
33	35	18
33	35	18
26	26	0
26	26	0
70	84	50
70	84	50
67	84	35
67	84	35
56	56	50
56	56	50
63	56	50
63	49	50
168	168	105
168	168	105
154	119	105
154	119	105

Javamakaken ir

♂16		♂17	
J.	M.	J.	M.
2	6	2	10
2	6	2	10
2	6	2	4
2	6	2	4
3	2	3	1
3	2	3	1
2	9	2	7
2	10	2	8
5	2	5	1
5	2	5	1
4	3	4	9
4	2	4	9
4	4	3	10
4	4	3	10
4	4	3	7
4	4	3	11
4	9	3	9
4	9	3	9
4	4	3	9
4	4	3	9
1	10	1	7
1	10	1	7
1	8	1	6
1	8	1	6
3	9	3	3
3	9	3	3
3	9	3	2
3	9	3	2

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 1. Durchbruchszeiten der Milchzähne bei Javamakaken in Tagen nach der Geburt (Fehlermöglichkeit s. Text).

	♂5*)	♂6	♂7	♂8	♂9	(♂)10	(♂)11	(♂)12	♂13	♂14	♂15	♂16	♂17	♂18	♂19	♂20	♂21	♂22	(♂)23	♂24	♂25	♂26	♀5	♀6	♀7	♀8	♀9	♀10	♀11	♀12	♀14	♀15	♀16	♀17**)	♀18	♀19	♀20	♀21
id^1 d	—	25	14	17	8	9	17	16	25	19	11	19	23	5	18	21	28	14	7	21	12	35	18	28	25	17	19	17	21	24	18	39	20	19	12	19	7	14
id^1 s	—	25	14	17	13	9	17	16	25	19	11	19	23	5	18	21	28	14	7	21	12	35	18	28	25	17	19	17	21	26	18	39	20	19	12	19	7	14
id_1 d	—	18	14	12	8	9	13	16	15	14	9	12	13	0	14	21	21	7	0	14	10	14	18	20	25	17	10	11	12	17	16	41	16	9	10	14	7	8
id_1 s	—	18	14	12	8	9	13	18	15	14	9	12	13	0	14	21	21	7	0	14	10	14	18	20	25	17	10	11	12	17	16	41	16	9	10	14	7	8
id^2 d	—	44	56	45	28	28	45	38	42	49	31	33	35	18	63	49	45	21	27	33	49	49	28	49	25	35	42	39	49	39	40	77	56	40	28	42	35	25
id^2 s	—	44	49	45	29	30	41	38	42	49	31	33	35	18	63	49	45	21	27	33	49	49	28	49	25	35	42	39	49	42	40	73	58	40	28	42	42	25
id_2 d	—	32	25	28	14	14	26	20	28	42	16	26	26	0	21	30	35	14	14	28	35	35	26	27	25	24	28	26	21	34	28	58	39	21	19	31	32	25
id_2 s	—	32	25	28	14	14	24	18	28	42	16	26	26	0	21	30	35	14	14	28	35	35	26	27	25	28	28	26	21	34	28	58	39	21	19	31	32	25
cd^1 d	—	73	82	112	63	81	68	82	64	96	81	70	84	50	84	80	112	28	56	67	49	84	60	147	91	84	173	77	75	68	66	109	82	—	56	91	77	56
cd^1 s	—	73	77	112	63	96	68	82	64	98	79	70	84	50	84	80	112	28	56	67	49	84	60	133	91	84	173	77	75	68	66	112	82	—	56	91	77	56
cd_1 d	—	73	82	106	58	63	63	77	64	106	70	67	84	35	70	64	98	28	56	67	56	84	60	119	91	84	182	81	72	68	71	133	82	63	56	91	77	42
cd_1 s	—	73	82	109	58	63	66	77	64	106	70	67	84	35	70	64	98	28	56	67	63	84	60	147	91	77	187	81	72	68	71	133	82	70	56	91	77	42
pd^1 d	—	54	77	70	62	84	77	82	59	77	63	56	56	50	70	70	84	37	48	62	49	84	41	76	70	63	98	70	59	70	54	80	70	70	56	63	70	42
pd^1 s	—	56	77	70	62	84	77	82	59	77	63	56	56	50	70	70	84	37	48	62	49	84	41	76	70	63	98	70	59	70	54	80	81	70	56	63	70	42
pd_1 d	—	61	77	77	50	79	72	79	59	84	70	63	56	50	84	66	84	35	50	62	49	84	55	84	70	63	91	70	59	68	61	80	70	70	63	63	56	42
pd_1 s	—	61	77	77	50	79	72	81	59	84	70	63	49	50	84	66	84	35	50	62	49	84	55	84	70	63	88	70	59	68	61	80	70	70	63	63	56	42
pd^2 d	173	133	175	168	161	258	224	224	168	238	266	168	168	105	210	—	210	112	105	140	140	224	138	196	161	157	280	154	126	180	196	224	196	—	126	173	154	154
pd^2 s	173	133	175	168	168	258	224	224	168	238	266	168	168	105	210	—	210	112	105	140	140	224	138	196	161	157	280	154	126	180	179	224	196	—	126	173	154	154
pd_2 d	165	137	175	168	140	252	210	217	154	210	252	154	119	105	196	—	182	98	105	140	140	224	142	188	143	140	249	140	126	175	161	224	140	—	133	168	140	112
pd_2 s	165	137	175	168	142	252	210	217	154	210	252	154	119	105	196	—	182	98	105	140	140	224	142	188	147	140	249	140	126	175	161	224	140	—	133	168	140	112

*) Beobachtungsbeginn erst im Alter von 3 Monaten.

**) Im Alter von 2 Monaten 3 Wochen gestorben.

Tabelle 3. Durchbruchszeiten der bleibenden Zähne bei Javamakaken in Jahren und Monaten nach der Geburt (Fehlermöglichkeit: bis 1 Monat).

	♂4 J. M.	♂5 J. M.	♂8 J. M.	♂7 J. M.	♂8 J. M.	♂9 J. M.	♂13 J. M.	♂14 J. M.	♂16 J. M.	♂17 J. M.	(♂)10 J. M.	(♂)11 J. M.	(♂)12 J. M.	♀5 J. M.	♀6 J. M.	♀7 J. M.	♀8 J. M.	♀9 J. M.	♀10 J. M.	♀11 J. M.	♀12 J. M.	♀14 J. M.	♀15 J. M.	♀16 J. M.	♀18 J. M.	♀19 J. M.	♀20 J. M.
J^1 d	2 9	3 2	2 8	2 10	2 10	2 9			2 6	2 10	2 10	2 7	3 0	2 7	2 8	2 10			2 7		3 3	2 10	3 2	2 8	2 7	2 6	2 6
J^1 s	2 9	3 2	2 8	2 8	2 10	2 9			2 6	2 10	2 10	2 8	3 0	2 7	3 3	2 8			2 7		3 3	2 10	3 2	2 8	2 7	2 6	2 6
J_1 d	2 10	2 11	2 7	2 8	2 8	2 3			2 6	2 4	2 6	2 6	3 2	2 7	2 0	2 6			2 9		3 2	2 9	3 4	2 6	2 6	2 4	2 3
J_1 s	2 10	2 11	2 8	2 10	2 9	2 4			2 6	2 4	2 7	2 7	3 2	2 7	3 0	2 6			2 9		3 1	2 9	3 6	2 7	2 6	2 3	2 3
J^2 d	3 5	3 5	3 2	3 8	3 8	3 2			3 2	3 1	3 6	3 2	3 6	2 11	3 10	3 5			3 1		3 5	3 3	3 3	3 0	2 9	3 0	2 7
J^2 s	3 5	3 6	3 2	3 6	3 8	3 1			3 2	3 1	3 6	3 2	3 6	2 11	3 10	3 5			3 1		3 5	3 3	3 3	3 0	2 9	2 11	2 7
J_2 d	3 1	3 1	2 10	3 4	3 0	2 4			2 9	2 7	3 0	2 9	3 3	2 8	3 1	2 11			2 10		3 2	3 0	2 10	2 10	2 8	2 7	2 7
J_2 s	2 10	3 2	2 10	3 4	3 0	2 5			2 10	2 8	3 0	2 9	3 4	2 8	3 3	2 11			2 10		3 2	3 0	2 11	2 10	2 8	2 7	2 7
C^1 d	5 7	5 5	4 11	5 6	4 9	4 5			5 2	5 1	4 11	5 6	6 5	4 3	6 2	4 9			4 5		4 4	4 1	3 11	3 10	3 9	4 2	3 6
C^1 s	5 7	5 6	4 11	5 6	5 2	4 6			5 2	5 1	5 0	5 6	6 5	4 3	5 6	4 9			4 5		4 4	4 4	3 11	3 10	3 10	4 2	
C_1 d	4 8	5 0	4 10	5 1	4 9	4 3			4 3	4 1	4 10	5 0	5 7	3 6	6 10	4 3			4 0		3 11	3 11	3 6	3 7	3 3	3 7	3 6
C_1 s	4 9	5 0	4 10	5 1	4 9	4 3			4 2	4 9	4 10	5 0	5 10	3 6	6 6	4 2			4 0		3 11	3 11	3 6	3 8	3 3	3 10	
P^1 d	4 8	4 9	3 9	3 11	5 2	3 11			4 4	3 10	5 0	4 3	4 10	4 1	5 4	4 9			3 10		3 11	4 1	4 4	3 10	3 11	3 10	
P^1 s	4 8	5 0	3 9	3 11	5 2	3 11			4 4	3 10	4 9	4 3	4 6	4 1	5 6	4 9			3 10		4 0	4 2	4 4	3 10	3 10	3 10	
P_1 d	4 8	4 9	4 3	4 8	5 2	4 0			4 4	3 7	4 11	4 6	5 6	4 3	5 3	4 4			3 10		4 0	4 2	3 11	3 10	3 9	3 10	3 6
P_1 s	4 8	4 9	4 3	4 8	4 10	4 2			4 4	3 11	4 11	4 6	5 6	4 3	5 3	4 6			3 10		4 2	4 2	4 1	3 10	3 9	3 10	3 6
P^2 d	4 8	5 0	3 9	4 2	5 6	4 4			4 9	3 9	5 0	4 5	4 8	4 10		5 0			4 0		3 10	4 3	4 4	4 4	4 3	4 3	
P^2 s	4 9	5 0	3 9	4 2	5 3	4 5			4 9	3 9	4 8	4 3	4 6	4 8		5 0			4 0		3 10	4 4	4 4	4 4	4 3	4 3	
P_2 d	4 9	5 0	3 9	4 6	5 2	3 5			4 4	3 9	4 4	4 5	4 8	4 8	5 6	4 8			3 10		3 9	4 4	4 0	4 1	4 0	4 3	
P_2 s	5 0	5 0	3 11	4 6	5 2	3 6			4 4	3 9	4 4	4 4	4 7	4 11	6 4	4 6			3 10		3 9	4 6	4 0	4 1	3 11	4 3	
M^1 d	1 7	1 8	1 7	1 10	1 10	1 10	1 8	2 3	1 10	1 7	2 0	1 10	1 11	1 7	2 0	1 10	1 5	1 10	1 8	1 7	1 8	2 1	1 10	1 10	1 6	1 8	1 6
M^1 s	1 7	1 8	1 7	1 10	1 10	1 10	1 9	2 2	1 10	1 7	2 1	1 10	1 11	1 6	2 0	1 9	1 5	1 10	1 8	1 7	1 8	2 1	1 10	1 10	1 6	1 8	1 6
M_1 d	1 7	1 8	1 6	1 10	1 10	1 10	1 6	2 0	1 8	1 6	1 8	1 7	1 10	1 6	2 0	1 9	1 4	1 6	1 6	1 5	1 6	1 10	1 8	1 6	1 5	1 6	1 6
M_1 s	1 7	1 8	1 6	1 10	1 10	1 10	1 6	2 0	1 8	1 6	1 8	1 7	1 10	1 6	2 0	1 9	1 4	1 6	1 5	1 6	1 7	1 10	1 7	1 8	1 5	1 6	1 6
M^2 d	3 8	3 11	3 7	4 2	4 1	3 11			3 9	3 3	4 6	3 9	4 4	3 10	5 7	4 2			3 8		3 6		3 11	3 9	3 7	3 10	
M^2 s	3 8	3 11	3 7	4 2	4 0	3 11			3 9	3 3	4 6	3 10	4 6	3 10	5 7	4 3			3 8		3 6		3 11	3 9	3 7	3 10	
M_2 d	3 8	3 11	3 6	4 0	4 0	3 8			3 9	3 2	4 5	3 8	4 4	3 9	4 9	3 8			3 6		3 3	4 0	3 6	3 8	3 7	3 10	3 3
M_2 s	3 8	3 11	3 5	4 0	4 0	3 8			3 9	3 2	4 5	3 8	4 4	3 10	5 3	3 8			3 6		3 3	4 0	3 6	3 8	3 7	3 10	3 3
M^3 d	6 9	7 0	6 2	7 2	7 2	7 0					8 3	6 9		10 4					6 5		6 9						
M^3 s	6 9	7 0	6 11	7 2	7 2	6 10					8 3	6 9		10 3					6 5		6 9						
M_3 d	6 3	6 6	5 11	7 0	7 0	6 7					6 9	6 4		8 4					5 9		6 0						
M_3 s	6 3	6 6	5 10	7 0	7 0	6 7					6 9	6 4		8 4					5 9		6 0						

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Tabelle 4. Der Durchbruch der bleibenden Zähne bei weiblichen Javamakaken (zusammengestellt aus den Werten der Tab. 3, nach der Durchbruchsfolge geordnet)

	Tiefstwert		Zentralwert		Höchstwert		
	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Zahl der Tiere
M_1	1	4	1	6	1	10	13
M^1	1	5	1	8	2	1	13
J_1	2	3	2	7	3	6	10
J^1	2	6	2	7	3	3	10
J_2	2	7	2	10	3	2	10
J^2	2	7	3	1	3	5	10
M_2	3	3	3	8	4	0	10
C.	3	3	3	8	4	3	10
M^2	3	6	3	10	4	3	8
P1	3	6	3	11	4	9	10
C·	3	6	4	2	4	9	10
P2	3	9	4	3	5	0	9
M_3	5	9	6	0	8	4	3
M^3	6	5	6	9	10	4	3

Die stark abweichenden Werte von ♀ 6, eines sich sehr langsam und kümmernd entwickelten Tieres, wurden hierbei nicht berücksichtigt.

Tabelle 5. Der Durchbruch der bleibenden Zähne bei männlichen Javamakaken. (zusammengestellt aus den Werten der Tab. 3, nach der Durchbruchsfolge geordnet, ohne Kastraten).

	Tiefstwert		Zentralwert		Höchstwert		
	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Zahl der Tiere
M_1	1	6	1	8	2	0	10
M^1	1	7	1	10	2	3	10
J_1	2	3	2	8	2	11	8
J^1	2	6	2	9	3	2	8
J_2	2	4	2	10	3	4	8
J^2	3	1	3	2	3	8	8
M_2	3	2	3	8	4	0	8
M^2	3	3	3	9	4	2	8
P1 + 2	3	5	4	4	5	6	8
C.	4	2	4	9	5	1	8
C·	4	5	5	2	5	7	8
M_3	5	10	6	6	7	0	6
M^3	6	2	7	0	7	2	6

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Auf Grund der Analyse der vorliegenden Daten ergeben sich nun folgende Durchbruchsformeln:

	4	6	10	9	11	2	8	13
Weibchen:	J1	J2	C	P1	P2	M1	M2	M3
	3	5	7	9	11	1	7	12
	4	6	11	9		2	8	13
Männchen:	J1	J2	C	P1	P2	M1	M2	M3
	3	5	10	9		1	7	12

Bemerkenswerterweise verhalten sich die drei männlichen Frühkastraten in Hinblick auf den Durchbruch der Caninen wie die Männchen. Die Durchbruchswerte liegen sogar recht hoch.

Die Ergebnisse von A. H. Schultz (1935) an heranwachsenden Rhesusaffen werden am kürzesten in einer meinen Tabellen bzw. Durchbruchsformeln entsprechenden Weise dargestellt:

	Tiefstwert		Mittelwert		Höchstwert		
	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Jahre	Monate	Zahl der Tiere
M_1	1	6	1	8	2	0	9
M^1	1	7	1	9	2	0	9
J^1	2	1	2	8	3	0	9
J_1	2	3	2	9	3	0	9
J_2	2	9	3	0	3	5	8
J^2	3	1	3	3	3	5	8
M_2	3	2	3	6	4	3	7
M^2	3	3	3	7	4	0	7
P^1	3	6	3	11	4	9	5
P^2	3	7	4	0	4	8	5
P_2	3	7	4	1	4	11	5
P_1	3	8	4	2	5	1	5
C.	3	8	4	3	5	2	5
C·	3	10	4	4	5	5	5
M_3			6	7			1
M^3			7	6			1

Durchbruchsformel:

3	6	14	9	10	2	8	16
J1	J2	C	P1	P2	M1	M2	M3
4	5	13	12	11	1	7	15

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Spiegel Arnold

Artikel/Article: 5.) Weitere Beobachtungen über den zeitlichen Ablauf der Bezahnung u. des Zahnwechsels bei Javamakaken 125-135